

523, 327



PCT

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52

[DE/DE]; Theodor-Heuss-Strasse 8, 71735 Eberdingen (DE). **HAAG, Wolfgang** [DE/DE]; Graslitzer Weg 25, 71364 Winnenden (DE). **MUELLER, Margit** [DE/DE]; Strassenaecker 50, 71679 Asperg (DE). **PFEUFER, Reinhard** [DE/DE]; Christofstrasse 12, 71696 Moeglingen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: ROBERT BOSCH GMBH;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart, Bundesrepublik (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

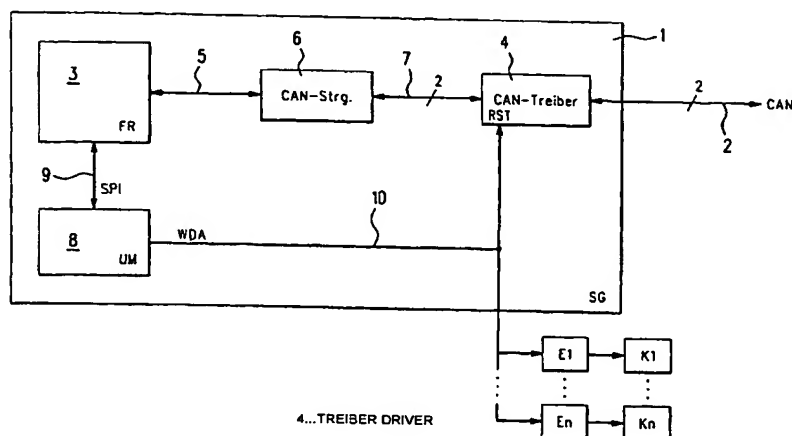
(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart, Bundesrepublik (DE).**

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KELLER, Stefan**

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR STEUERUNG VON BETRIEBSABLÄUFEN, INSBESONDERE IN EINEM FAHRZEUG



[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/021095 A1



eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung von Betriebsabläufen, insbesondere in einem Fahrzeug. Dabei steht eine Funktionseinheit (3) zum Versenden und Empfangen von Informationen über mindestens eine Verbindungseinheit (4) mit mindestens einem Bussystem (2) in Verbindung. Die Funktionseinheit (3) wird von einer Überwachungseinheit (8) überwacht. Das Versenden von Informationen von der Funktionseinheit (3) über das mindestens eine Bussystem (2) wird durch die Überwachungseinheit (8) unterbunden, falls ein Fehler der Funktionseinheit (3) erkannt wird. Um das Versenden von Informationen durch die Funktionseinheit (8) in einem Fehlerfall auf eine möglichst einfache Weise, aber dennoch sicher und zuverlässig zu unterbinden, wird vorgeschlagen, dass durch die Überwachungseinheit (8) ein Fehlersignal (WDA) ausgegeben wird, das in Abhängigkeit davon unterschiedliche Werte annimmt, ob ein Fehler der Funktionseinheit (3) erkannt wurde oder nicht, und dass das Fehlersignal (WDA) an der mindestens einen Verbindungseinheit (4) angelegt und die mindestens eine Verbindungseinheit (4) durch das anliegende Fehlersignal (WDA) deaktiviert wird, falls ein Fehler der Funktionseinheit (3) erkannt wurde.

5

10 Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung von
Betriebsabläufen, insbesondere in einem Fahrzeug

15 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur
Steuerung und/oder Regelung von Betriebsabläufen,
insbesondere in einem Fahrzeug. Dabei steht eine
Funktionseinheit zum Versenden und Empfangen von
Informationen über mindestens eine Verbindungseinheit mit
mindestens einem Bussystem in Verbindung. Die
20 Funktionseinheit wird von einer Überwachungseinheit
überwacht, das Versenden von Informationen von der
Funktionseinheit über das mindestens eine Bussystem wird
durch die Überwachungseinheit unterbunden, falls ein Fehler
der Funktionseinheit erkannt wird.

25 Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung zur
Steuerung und/oder Regelung von Betriebsabläufen,
insbesondere in einem Fahrzeug. Die Vorrichtung umfasst
mindestens eine Funktionseinheit, welche zum Versenden und
30 Empfangen von Informationen über mindestens eine
Verbindungseinheit mit mindestens einem Bussystem in
Verbindung steht. Außerdem umfasst die Vorrichtung
mindestens eine Überwachungseinheit, welche die
Funktionseinheit überwacht. Die Überwachungseinheit
35 unterbindet das Versenden von Informationen von der

Funktionseinheit über das mindestens eine Bussystem, falls sie einen Fehler der Funktionseinheit erkennt.

Schließlich betrifft die vorliegende Erfindung auch ein
5 Steuergerät zur Steuerung und/oder Regelung von
Betriebsabläufen insbesondere in einem Fahrzeug. Das
Steuergerät umfasst eine Funktionseinheit, welche zum
Versenden und Empfangen von Informationen über mindestens
eine Verbindungseinheit mit mindestens einem Bussystem in
10 Verbindung steht, und eine Überwachungseinheit, welche die
Funktionseinheit überwacht. Die Überwachungseinheit
unterbindet das Versenden von Informationen von der
Funktionseinheit über das mindestens eine Bussystem, falls
sie einen Fehler der Funktionseinheit erkennt.

15

Stand der Technik

Aus der DE 198 33 462 A1 ist eine Schaltungsanordnung zur
20 Abkopplung einer elektronischen Einrichtung von einer
Datenleitung in einem Kraftfahrzeug bekannt. Über die
Datenleitung tauschen die elektronische Einrichtung und
mindestens ein weiteres elektrisches System während des
Betriebs der elektronischen Einrichtung Informationen aus.
25 Bei der Schaltungsanordnung, bei welcher trotz Ausfall
einer an die Datenleitung angeschlossenen elektronischen
Einrichtung der Fahrzeugbetrieb aufrechterhalten werden
kann, ist die elektronische Einrichtung mit einer
Fehlererkennungseinrichtung verbunden. Bei Feststellung
30 eines Fehlers der elektronischen Einrichtung durch die
Fehlererkennungseinrichtung wird die elektronische
Einrichtung durch die Schaltungsanordnung von der
Datenleitung abgekoppelt, wobei die Betriebsfähigkeit des
elektrischen Systems aufrechterhalten bleibt.

35

- In der DE 198 33 462 A1 geht es insbesondere um die Überwachung der Datenleitung und um die Erkennung von Fehlern der Datenleitung, welche die Funktionsfähigkeit der an die Datenleitung angeschlossenen elektronischen
- 5 Einrichtung beeinträchtigen können. Zum Abkoppeln der elektronischen Einrichtung von der Datenleitung im Fehlerfall ist die Fehlererkennungseinrichtung in die Datenleitung geschaltet und umfasst elektrische
- 10 Schaltelemente, um die Datenleitung im Fehlerfall auftrennen zu können. Das setzt jedoch voraus, dass in jeder Datenleitung, mit der die elektronische Einrichtung in Verbindung steht und die im Fehlerfall aufgetrennt werden soll, Schaltelemente angeordnet sein müssen.
- 15 Aus der DE 100 30 996 A1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art bekannt. Dort wird vorgeschlagen, dass die Funktionsüberwachung der Funktionseinheit durch die Überwachungseinheit mittels
- 20 eines Schaltelements durch die Funktionseinheit aktiviert bzw. deaktiviert werden kann. Das Schaltelement kann bspw. durch Setzen oder Löschen eines Bits realisiert werden. Bei aktivierter Überwachungsfunktion wird die Funktionseinheit von dem Bussystem durch Zugriff getrennt. Dazu steuert die
- 25 Überwachungseinheit ein weiteres Schaltelement an, durch das die Verbindung von der Funktionseinheit zu dem Bussystem unterbrochen wird. Als problematisch erweist es sich auch hier, dass ebenfalls gesonderte Schaltelemente in der Verbindung zwischen der Funktionseinheit und dem
- 30 Bussystem vorgesehen sein müssen, um die Funktionseinheit im Fehlerfall von dem Bussystem abkoppeln zu können.
- Aus dem Stand der Technik sind zudem Überwachungskonzepte für Funktionseinheiten, insbesondere für
- 35 Kraftfahrsteuergeräte, bekannt, bei denen die Überwachungseinheit in einem Fehlerfall einen Reset

auslöst. Infolge des Reset fährt die Funktionseinheit erneut hoch und erreicht danach ihren Betriebszustand. Falls der Fehler der Funktionseinheit nach wie vor besteht, erkennt die Überwachungseinheit den Fehler erst in dem Betriebszustand erneut und löst erst dann wieder einen Reset der Funktionseinheit aus. Das Versenden von Informationen von der Funktionseinheit über das Bussystem ist nur kurzzeitig während des Reset-Zustandes unterbunden, da nur in diesem Zustand die Ein-/Ausgangs-Anschlusspositionen (sog. Ports) der Funktionseinheit inaktiv sind. Bei dem bekannten Verfahren kann eine fehlerbehaftete Funktionseinheit also möglicherweise fehlerhaftete Informationen über das Bussystem versenden, obwohl die Überwachungseinheit einen Fehler der Funktionseinheit detektiert hat. Dadurch kann es zu sicherheitsrelevanten Situationen bei der Steuerung der Betriebsabläufe kommen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Versenden von Informationen von der Funktionseinheit über das Bussystem sicher und zuverlässig und auf einfache Weise zu unterbinden.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die vorliegende Erfindung ausgehend von dem Verfahren der eingangs genannten Art vor, dass durch die Überwachungseinheit ein Fehlersignal ausgegeben wird, das in Abhängigkeit davon unterschiedliche Werte annimmt, ob ein Fehler der Funktionseinheit erkannt wurde oder nicht, und dass das Fehlersignal an der mindestens einen Verbindungseinheit angelegt und die mindestens eine Verbindungseinheit durch das anliegende Fehlersignal deaktiviert wird, falls ein Fehler der Funktionseinheit erkannt wurde.

Vorteile der Erfindung

Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird bei einem erkannten Fehler der Funktionseinheit von der Überwachungseinheit kein Reset ausgelöst, sondern einfach eine Verbindungseinheit, die zwischen der Funktionseinheit und dem Bussystem angeordnet ist, abgeschaltet. Die Verbindungseinheit ist bspw. als eine Signalverstärkungseinrichtung, insbesondere als eine Bustreiberschaltung des Bussystems (sog. Bus-Driver), ausgebildet. Die Bustreiberschaltung dient insbesondere zur Verstärkung eines von einer Bussteuerung (sog. Bus-Controller) erzeugten Bussignal, bevor es über das Bussystem übertragen wird, sowie zur rückwirkungsfreien Signalanpassung. Erfindungsgemäß bleibt also die Funktionseinheit an sich in einem betriebsfähigen Zustand und kann nach wie vor Informationen erzeugen. Diese Informationen können jedoch nicht mehr über das Bussystem übertragen werden, da die für das Versenden von Informationen erforderliche Verbindungseinheit deaktiviert wurde.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird eine Beeinträchtigung anderer Funktionseinheiten, die über das Bussystem mit der fehlerbehafteten Funktionseinheit in Verbindung stehen, auf einfache Weise verhindert. Eine fehlerbehaftete Funktionseinheit kann im Fehlerfall somit keine potentiell falschen oder nicht gewünschten Informationen über das Bussystem versenden. Dadurch ergeben sich eigensichere Einzelsysteme in einem Netzwerkverbund.

Besonders vorteilhaft ist, dass das Versenden von Informationen durch die Funktionseinheit ohne den Einsatz zusätzlicher Schaltelemente zwischen der Funktionseinheit und dem Bussystem oder in dem Bussystem selbst sicher und

zuverlässig unterbunden werden kann. Außerdem ist mit der vorliegenden Erfindung das Versenden von Informationen durch die Funktionseinheit dauerhaft unterbunden, was gegenüber einem Reset der Funktionseinheit den Vorteil hat, dass die fehlerhafte Funktionseinheit zu keinem Zeitpunkt Informationen mehr über das Bussystem versenden kann. Sofern es die Fehler der Funktionseinheit zulassen, arbeitet diese noch ganz normal, d. h. sie erzeugt noch Informationen zur Steuerung und/oder Regelung der Betriebsabläufe, wobei diese Informationen allerdings fehlerhaft sein können. Diese Informationen können jedoch nicht über das Bussystem übertragen werden. Durch den weiteren Betrieb der Funktionseinheit ist es möglich, auch in einem Fehlerfall die Funktionseinheit weiterhin zu überwachen und das Versenden von Informationen durch die Funktionseinheit unmittelbar wieder zu erlauben, sobald der Fehler der Funktionseinheit nicht mehr auftritt.

Der Grund für das notwendige Unterbinden des Versendens von Informationen durch die Funktionseinheit im Fehlerfall liegt darin, dass eine fehlerbehaftete Funktionseinheit möglicherweise nicht mehr die Kontrolle über sich selbst und über die korrekte Erzeugung von zu versendenden Informationen hat und sich aufgrund des eigenen Fehlers auch nicht zuverlässig und sicher abschalten kann. Durch eine defekte Funktionseinheit in einem Netzwerkverbund, in dem mehrere Funktionseinheiten über ein Bussystem miteinander in Verbindung stehen, besteht die Gefahr, dass die übrigen empfangenden Funktionseinheiten an dem Bussystem von der fehlerbehafteten sendenden Funktionseinheit fehlerhafte Informationen erhalten und dadurch veranlasst ungewollte Aktionen ausführen. Diese durch fehlerhafte Informationen ausgelösten Aktionen können sich auch sicherheitsrelevant auf die zu steuernden Betriebsabläufe auswirken. Am Beispiel von

Kraftfahrzeugsteuergeräten könnte bspw. ein Steuergerät für die Brennkraftmaschine im Fehlerfall ein Getriebesteuergerät dazu veranlassen, in niedrigere Gänge herunterzuschalten, wodurch das Fahrzeug in einen instabilen Fahrzustand gelangen könnte.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der vorliegenden Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Fehlersignal an einen Rücksetzeingang der mindestens einen Verbindungseinheit angelegt wird. Der Rücksetzeingang wird auch als Reset-Eingang bezeichnet. In einem Fehlerfall kann die Verbindungseinheit durch das an dem Rücksetzeingang anliegende Fehlersignal deaktiviert werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Funktionseinheit mit mehreren Bussystemen in Verbindung steht und das Fehlersignal an Verbindungseinheiten mehrerer der Bussysteme angelegt wird. Der Vorteil der vorliegenden Erfindung, dass das Versenden von Informationen durch eine fehlerbehaftete Funktionseinheit ohne den Einsatz zusätzlicher Hardware, wie bspw. zusätzlicher Schaltelemente zum Unterbrechen der Verbindung zwischen fehlerbehafteter Funktionseinheit und Bussystem, sicher und zuverlässig unterbunden werden kann, kommt insbesondere dann zum Tragen, wenn die fehlerbehaftete Funktionseinheit nicht nur mit einem, sondern mit mehreren Bussystemen in Verbindung steht, über die Informationen an andere Funktionseinheiten versandt werden können. Bei allen Bussystemen, die an die fehlerbehaftete Funktionseinheit angeschlossen sind und die in einem Fehlerfall deaktiviert werden sollen, ist das Fehlersignal der Überwachungseinheit an die Verbindungseinheiten geführt. Bussysteme, die nur zur Übertragung von Informationen von nicht sicherheitsrelevanten Betriebsabläufen (z. B. von

Komfortfunktionen) dienen, müssen in einem Fehlerfall der Funktionseinheit nicht unbedingt abgeschaltet werden.

Des weiteren wird vorgeschlagen, dass das Fehlersignal an
5 Endstufen von Komponenten angelegt wird, deren Betriebsabläufe von der fehlerbehafteten Funktionseinheit gesteuert bzw. geregelt werden. Diese Komponenten sind bspw. Endstufen von Zündung, Einspritzung und/oder Drosselklappe einer Brennkraftmaschine. Ziel dieser
10 Maßnahme ist es, die Brennkraftmaschine im Falle eines Fehlers der steuernden bzw. regelnden Funktionseinheit sicher zum Stillstand zu bringen.

Als besonders vorteilhaft wird vorgeschlagen, dass nach dem
15 Erkennen eines Fehlers der Funktionseinheit die Funktionseinheit von der Überwachungseinheit weiter überwacht wird und die mindestens eine Verbindungseinheit wieder aktiviert wird, falls eine ordnungsgemäße Funktion der Funktionseinheit erkannt wurde. Diese erneute
20 Aktivierung der Verbindungseinheiten ist bei der vorliegenden Erfindung jederzeit möglich. Beim Stand der Technik, wo in einem Fehlerfall ein Reset der fehlerbehafteten Funktionseinheit ausgeführt wird, könnte eine ordnungsgemäße Funktion der Funktionseinheit lediglich
25 im Anschluss an den Reset und das Hochfahren der Funktionseinheit erkannt werden. Mit der vorliegenden Erfindung kann somit nicht nur die Sicherheit eines Netzwerkverbundes, welcher mehrere Funktionseinheiten umfasst, die über ein Bussystem miteinander in Verbindung
30 stehen, sondern auch die Verfügbarkeit des Netzwerkverbundes verbessert werden, da die ordnungsgemäße Funktion einer Funktionseinheit besonders schnell erkannt werden kann.

35 Als eine weitere Lösung der Aufgabe der vorliegenden

Erfindung wird ausgehend von der Vorrichtung der eingangs genannten Art vorgeschlagen, dass die Überwachungseinheit Mittel zum Bilden und Ausgeben eines Fehlersignals aufweist, das in Abhängigkeit davon unterschiedliche Werte annimmt, ob die Überwachungseinheit einen Fehler der Funktionseinheit erkannt hat oder nicht, und dass das Fehlersignal an die mindestens eine Verbindungseinheit geführt ist und die mindestens eine Verbindungseinheit durch das anliegende Fehlersignal deaktivierbar ist, falls ein Fehler der Funktionseinheit erkannt wurde. Die Vorrichtung entspricht bspw. einem Netzwerkverbund, der mehrere Funktionseinheiten umfasst, die über ein Bussystem miteinander in Verbindung stehen.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der vorliegenden Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Fehlersignal an einen Enable/Disable-Eingang der mindestens einen Verbindungseinheit geführt ist. Alternativ wird vorgeschlagen, dass das Fehlersignal an einen Reset-Eingang der mindestens einen Verbindungseinheit geführt ist.

Vorteilhafterweise umfasst die Vorrichtung mehrere Funktionseinheiten, die über ein Bussystem miteinander in Verbindung stehen, und mindestens eine Überwachungseinheit, wobei die Überwachungseinheit das Versenden von Informationen von einer Funktionseinheit über das mindestens eine Bussystem unterbindet, falls die Überwachungseinheit einen Fehler dieser Funktionseinheit erkannt hat. Eine solche Vorrichtung entspricht dem in Kraftfahrzeugen in letzter Zeit zunehmend eingesetzten sog. Mehr-Steuergeräte-Konzept, bei dem zur Steigerung der Rechenleistung mehrere Steuergeräte parallel zueinander eingesetzt werden, wobei die einzelnen Steuergerät jeweils einen bestimmten Teil der Betriebsabläufe steuert. So wird bspw. bei einem Zwei-Steuergeräte-Konzept zur Steuerung

einer 8-zyklindrigen Brennkraftmaschine ein erstes Steuergerät zur Steuerung von vier der Zylinder und ein zweites Steuergerät zur Steuerung der übrigen vier Zylinder eingesetzt. Die beiden Steuergeräte stehen über ein

5 Bussystem miteinander in Verbindung. Informationen über den Betriebszustand der Brennkraftmaschine oder des Kraftfahrzeugs werden lediglich dem ersten Steuergerät

10 zugeführt, welches die Informationen dann über das Bussystem an das zweite Steuergerät weiterleitet. Falls die Überwachungseinheit des ersten Steuergerätes einen Fehler des Steuergerätes erkennt, deaktiviert diese die

15 Verbindungseinheit des Bussystems zu dem zweiten Steuergerät, um zu verhindern, dass das erste Steuergerät fehlerhafte Informationen an das zweite Steuergerät

20 versendet und das zweite Steuergerät die übrigen vier Zylinder der Brennkraftmaschine falsch ansteuert und sich möglicherweise sogar eine sicherheitsrelevante Situation ergeben könnte.

25 Schließlich wird als noch eine weitere Lösung der Aufgabe der vorliegenden Erfindung ausgehend von dem Steuergerät der eingangs genannten Art vorgeschlagen, dass die Überwachungseinheit Mittel zum Bilden und Ausgeben eines

30 Fehlersignals aufweist, das in Abhängigkeit davon unterschiedliche Werte annimmt, ob die Überwachungseinheit einen Fehler der Funktionseinheit erkannt hat oder nicht, und dass das Fehlersignal an die mindestens eine

Verbindungseinheit geführt ist und die mindestens eine Verbindungseinheit durch das anliegende Fehlersignal

deaktivierbar ist, falls ein Fehler der Funktionseinheit erkannt wurde.

Zeichnungen

Weitere Merkmale, Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, die in den Zeichnungen dargestellt sind. Dabei bilden alle beschriebenen oder dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Patentansprüchen oder deren Rückbeziehung sowie unabhängig von ihrer Formulierung bzw. Darstellung in der Beschreibung bzw. in den Zeichnungen. Es zeigen:

- Figur 1 ein erfindungsgemäßes Steuergerät gemäß einer bevorzugten Ausführungsform;
- Figur 2 eine erfindungsgemäße Vorrichtung umfassend zwei erfindungsgemäße Steuergeräte, die über ein Bussystem miteinander in Verbindung stehen; und
- Figur 3 Verläufe von verschiedenen Zuständen und Signalen, eines aus dem Stand der Technik bekannten Steuergerätes (Figuren 3b bis 3d) im Vergleich zu dem erfindungsgemäßen Steuergerät (Figuren 3e und 3f).

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßes Steuergerät SG in seiner Gesamtheit mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnet. Das Steuergerät 1 dient bspw. zur Steuerung und/oder Regelung von Betriebsabläufen in einem Kraftfahrzeug. Nachfolgend wird bspw. auf ein Steuergerät 1 zur Steuerung v. n.

Betriebsabläufen in einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges näher eingegangen. Die Erfindung ist jedoch generell anwendbar auf alle Arten von Steuergeräten SG, bspw. für eine Getriebesteuerung, eine Fahrdynamikregelung, eine Antriebsschlupfregelung (ASR), eine automatische Abstandsregelung (EDC; Electronic Distance Control), eine adaptive Fahrzeuggeschwindigkeitsregelung (ACC; Adaptive Cruise Control) etc., die über ein Bussystem 2 zu einem Steuergeräteverbund miteinander in Verbindung stehen und über das Bussystem 2 untereinander Informationen austauschen. Das Bussystem 2 ist bspw. als ein CAN (Controller Area Network) ausgebildet.

Das Steuergerät 1 umfasst einen Funktionsrechner FR 3, der bspw. als ein Mikroprozessor oder als ein Mikrocontroller ausgebildet ist. Auf dem Funktionsrechner 3 ist ein Computerprogramm ablauffähig, das zur Erfüllung der Steuerungs- und/oder Regelungsfunktion des Steuergerätes 1 dient. Der Funktionsrechner 3 steht zum Versenden und Empfangen von Informationen über eine Verbindungseinheit 4 mit dem Bussystem 2 in Verbindung. Die Verbindungseinheit 4 ist als eine Hardware-Schnittstelle zwischen einem Controller und einem externen Steuergeräteübertragungsbus mit Signalverstärkungseinrichtung, insbesondere als eine Bustreiberschaltung, z. B. als ein CAN-Treiber für ein CAN-Bussystem, ausgebildet. Der CAN-Treiber 4 wird auch als CAN-Driver bezeichnet.

Die in dem Funktionsrechner 3 im Rahmen der Abarbeitung des Computerprogramms zur Erfüllung der Steuerungs- und/oder Regelungsfunktion des Steuergerätes 1 erzeugten Informationen werden über einen Datenbus 5 zunächst an eine CAN-Steuerung 6 übertragen, die auch als CAN-Controller bezeichnet wird. In der CAN-Steuerung 6 werden die von dem Funktionsrechner 3 erzeugten Informationen in eine dem CAN-

Protokoll entsprechende Form gebracht und für die Übertragung über das CAN-Bussystem 2 vorbereitet. Vor der Übertragung der aufbereiteten Informationen müssen die Signale noch an die elektrischen Eigenschaften auf dem CAN-Bus angepasst werden. Dazu werden die aufbereiteten Informationen über eine zwei-Draht-Datenleitung 7 von der CAN-Steuerung 6 an den CAN-Treiber 4 übertragen, der die Signale auf das CAN-Bussystem 2 legt.

- 10 Dem Funktionsrechner 3 ist eine unabhängige Hardware zur Funktionsüberwachung des Funktionsrechners 3 zugeordnet. Die unabhängige Hardware wird als Überwachungsmodul UM 8 bezeichnet. Das Überwachungsmodul 8 stellt dem Funktionsrechner 3 zyklisch verschiedene Fragen, die in dem
- 15 Funktionsrechner 3 umfangreiche Kontrollmechanismen, wie bspw. Programmablaufkontrollen oder Befehlstests, durchlaufen und ein Ergebnis bilden. Das Ergebnis wird als Antwort auf die Frage dem Überwachungsmodul 8 zurück übertragen. Ein fehlerfrei arbeitender Funktionsrechner 3
- 20 liefert die richtige Antwort innerhalb eines vorgebbaren Zeitfensters zurück. Das Überwachungsmodul 8 stellt durch Auswerten der Antwort fest, ob ein Fehler des Funktionsrechners 3 vorliegt oder nicht. Das beschriebene Überwachungskonzept des Funktionsrechners 3 durch das
- 25 Überwachungsmodul 8 wird auch als Frage-Antwort-Kommunikation bezeichnet. Die Kommunikation zwischen dem Überwachungsmodul 8 und dem Funktionsrechner 2 erfolgt über eine SPI (Serial Parallel Interface)-Schnittstelle 9.
- 30 Durch Auswerten der Antwort des Funktionsrechners 3 wird in dem Überwachungsmodul 8 ein Fehlersignal WDA generiert, das in Abhängigkeit davon unterschiedliche Werte annimmt, ob ein Fehler des Funktionsrechners 3 erkannt wurde oder nicht. Vorzugsweise wird ein Fehlerzähler inkrementiert,
- 35 falls ein Fehler des Funktionsrechners 3 erkannt wurde.

1.4

Erst wenn der Fehlerzähler einen Schwellenwert überschritten hat, wird das Fehlersignal WDA ausgegeben. Das Fehlersignal WDA wird über eine Signalleitung 10 an Endstufen E1 bis EN von Kraftfahrzeugkomponenten K1 bis Kn, die von dem Steuergerät 1 zur Steuerung und/oder Regelung der Betriebsabläufe angesteuert werden, angelegt. Dies sind bspw. bei einem Kraftfahrzeugsteuergerät 1 zur Steuerung und/oder Regelung einer Brennkraftmaschine die Endstufen für Zündung, Einspritzung und/oder Drosselklappe. Die Ansteuerung der Endstufen E1 bis En mit dem Fehlersignal WDA dient dazu, im Fehlerfall die Brennkraftmaschine sicher zum Stillstand zu bringen und sicherheitsrelevante Situationen zu vermeiden.

Erfindungsgemäß wird das Fehlersignal WDA außerdem an einen Reset-Eingang RST des CAN-Treibers 4 angelegt. Der CAN-Treiber 4 wird durch das anliegende Fehlersignal WDA deaktiviert, falls ein Fehler des Funktionsrechners 3 erkannt wurde. Dadurch wird das Versenden von Informationen durch einen defekten Funktionsrechner 3 über das CAN-Bussystem 2 zuverlässig, wirksam und vor allem dauerhaft für die gesamte Dauer des Fehlers des Funktionsrechners 3 unterbunden. Dadurch wird auch das Versenden möglicherweise fehlerhafter Informationen durch den fehlerbehafteten Funktionsrechner 3 über das CAN-Bussystem 2 an andere Funktionsrechner auf einfache Weise verhindert. Das erfindungsgemäße Steuergerät 1 stellt somit ein eigensicheres Eigensystem in einem Steuergeräteverbund dar. Es erfüllt die Vorschriften an Steuergeräte in einem Steuergeräteverbund, dass nämlich jedes Steuergerät 1 die Verantwortung für die von ihm versendeten Informationen selbst trägt.

Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass ein fehlerbehafteter Funktionsrechner 3

weiterhin normal arbeitet und weiterhin - zwar
möglicherweise fehlerhafte - Informationen zur Steuerung
der Betriebsabläufe ermittelt. Das Überwachungsmodul 8 kann
somit auch nach dem Erkennen eines Fehlers des
5 Funktionsrechners 3 die Funktionsfähigkeit des
Funktionsrechners 3 weiterhin überwachen. Solange das
Überwachungsmodul 8 einen Fehler des Funktionsrechners 3
erkennt, bleibt der CAN-Treiber 4 deaktiviert, damit die
von dem fehlerhaften Funktionsrechner 3 ermittelten
10 fehlerhaften Informationen nicht auf das CAN-Bussystem 2
gelangen und andere Funktionsrechner des
Steuergeräteverbundes beeinträchtigen können. Sobald das
Überwachungsmodul 8 jedoch eine ordnungsgemäße Funktion des
Funktionsrechners 2 erkennt, kann der CAN-Treiber 4 wieder
15 aktiviert werden, so dass das Steuergerät 1 wieder ganz
normal arbeiten kann. Vorteilhaft bei der vorliegenden
Erfindung ist es, dass eine ordnungsgemäße Funktion des
Funktionsrechners 3 ohne lange Zeitverzögerung erkannt
werden kann.

20 Noch ein Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass das
Versenden von Informationen durch einen fehlerbehafteten
Funktionsrechner 3 auf einfache Weise und ohne zusätzliche
Hardware, bspw. ohne zusätzliche Schaltelemente, die in das
25 CAN-Bussystem 2 eingebracht werden und im Fehlerfall
geöffnet werden, um den Funktionsrechner 3 von dem CAN-
Bussystem 2 zu trennen, unterbunden werden kann.

In Fig. 2 ist ein Mehr-Steuergeräte-Konzept, genauer gesagt
30 ein Zwei-Steuergeräte-Konzept, dargestellt, bei dem zwei
Steuergeräte SG1, SG2 zur Steuerung bestimmter
Betriebsabläufe eingesetzt werden. In dem dargestellten
Ausführungsbeispiel sind die zwei Steuergeräte SG1, SG2 zur
Steuerung der Betriebsabläufe in einer 12-zylindrigen
35 Brennkraftmaschine BM 11 eingesetzt. Dabei steuert das

erste Steuergerät SG1 die ersten sechs Zylinder ZYL 12 und das zweite Steuergerät SG2 die übrigen sechs Zylinder ZYL 13. Das erste Steuergerät SG1 erhält Informationen S über den Fahrerwunsch (Stellung des Gaspedals) und/oder über den Betriebszustand der Brennkraftmaschine 11 und des Kraftfahrzeugs von entsprechenden Sensoren. Die beiden Steuergeräte SG1 und SG2 sind über ein CAN-Bussystem 2 miteinander verbunden. Das zweite Steuergerät SG2 erhält über das CAN-Bussystem 2 Sollwertvorgaben (z.B. den Fahrerwunsch) von dem ersten Steuergerät SG1. Um zu verhindern, dass bei einem Fehler des Funktionsrechners FR1 des ersten Steuergerätes SG1 fehlerhafte Sollwertvorgaben an das zweite Steuergerät SG2 übermittelt werden, wird erfindungsgemäß das Versenden von Informationen durch den Funktionsrechner FR1 über das CAN-Bussystem 2 durch die Überwachungseinheit ÜM1 unterbunden. Dazu wird das Fehlersignal WDA des Überwachungsmoduls ÜM1 an einen Reset-Eingang RST des CAN-Treibers 4 angelegt.

Anhand der ausbleibenden Datenübertragung (Nachrichtenunterbrechung bzw. fehlende Aktualisierung) kann das Steuergerät SG2 einen Defekt im SG1 erkennen und entsprechende Ersatzmaßnahmen oder Fehlerreaktionen im SG2 aktivieren.

In den Figuren 3a bis 3f sind die Verläufe verschiedener Steuergerätezustände und Steuergrößen über die Zeit dargestellt. Insbesondere ist in Fig. 3a der Stand eines Fehlerzählers des Überwachungsmoduls 8 dargestellt. Dieser steigt am Anfang von Null bis über einen Schwellenwert SW an. Sobald der Fehlerzähler den Schwellenwert SW übersteigt, wird zum Zeitpunkt t_1 eine Fehlerreaktion ausgelöst. Das bedeutet, dass das Fehlersignal WDA einen entsprechenden Wert annimmt. Als Werte des Fehlersignals WDA kommen insbesondere HIGH oder LOW in Frage.

17.

Die in den Figuren 3b, 3c und 3d dargestellten Verläufe entsprechen dem Stand der Technik. In Fig. 3b ist der Verlauf eines Reset-Signals dargestellt, welches nach dem Stand der Technik von dem Überwachungsmodul ÜM 8 an einen Reset-Eingang des Funktionsrechners FR 3 angelegt wird. Zum Zeitpunkt t_1 wird die Fehlerreaktion ausgelöst, die beim Stand der Technik darin besteht, einen Reset des Funktionsrechners FR 3 auszulösen. In Fig. 3c ist der Verlauf einer Größe "CAN-Signal freigegeben" dargestellt. Das Signal hat die Werte „frei“ oder „gesperrt“. Fig. 3c kann entnommen werden, dass das CAN-Signal nur während der Dauer des Reset ($RST = 1$ in Fig. 3b) gesperrt ist und ansonsten frei ist. Solange das CAN-Signal freigegeben ist, kann selbst ein fehlerbehafteter Funktionsrechner FP 3 möglicherweise fehlerhafte Informationen über das CAN-Bussystem 2 übertragen. Dies kann unter Umständen fehlerhafte Reaktionen anderer Funktionsrechner FR des Steuergeräteverbundes auslösen.

In Fig. 3d sind verschiedene Zustände des aus dem Stand der Technik bekannten Steuergeräts SG dargestellt. Vor dem Auslösen der Fehlerreaktion zum Zeitpunkt t_1 durchläuft das Steuergerät SG ein ganz normales Fahrprogramm A. Danach schließt sich nach dem Zeitpunkt t_1 ein Reset-Zustand B an. Im Anschluss daran durchläuft das Steuergerät SG eine Initialisierungsphase C und wechselt danach wiederum in das normale Fahrprogramm A. Während des Fahrprogramms A führt das Überwachungsmodul ÜM eine Frage-Antwort-Kommunikation mit dem zu überwachenden Funktionsrechner FR durch und erkennt an einem Zeitpunkt t_2 , dass der Fehler des Funktionsrechners FR immer noch vorliegt. Danach werden wiederum die vorbeschriebenen Zustände Reset B, Initialisierung C und Fahrprogramm A mit Frage-Antwort-Kommunikation D durchlaufen.

In den Figuren 3e und 3f sind die Signal- und Zustandsverläufe des erfindungsgemäßen Steuergeräts 1 dargestellt. Anhand der Fig. 3e ist deutlich zu erkennen, dass das CAN-Signal unmittelbar nach der Fehlerreaktion zum Zeitpunkt t_1 für die Dauer des Fehlers gesperrt ist. Der Funktionsrechner 3 befindet sich nach der Fehlerreaktion in einem ganz normalen Fahrprogramm A, währenddessen eine Frage-Antwort-Kommunikation D zyklisch ausgeführt wird und die Endstufen über das WDA-Signal sich im deaktivierten Zustand befinden (E). Allerdings werden die von dem Funktionsrechner 3 ermittelten Informationen nicht über das CAN-Bussystem 2 übertragen, da der CAN-Treiber 4 deaktiviert ist und das CAN-Signal somit gesperrt ist. Bei der vorliegenden Erfindung befindet sich der Funktionsrechner 3 im Fehlerfall niemals in einer Situation in der nicht die Funktionsfähigkeit des Funktionsrechners 3 durch eine Frage-Antwort-Kommunikation überprüft werden könnte. Dagegen kann beim Stand der Technik im Fehlerfall eine Überprüfung der Funktionsfähigkeit des Funktionsrechners 3 nicht während der Zustände Reset B und Initialisierung C erfolgen. Dadurch kann die ordnungsgemäße Funktion des Funktionsrechners 3 bei der vorliegenden Erfindung früher als beim Stand der Technik erkannt werden.

5

10 Ansprüche

1. Verfahren zur Steuerung und/oder Regelung von Betriebsabläufen, insbesondere in einem Fahrzeug, wobei eine Funktionseinheit (3) zum Versenden und Empfangen von
15 Informationen über mindestens eine Verbindungseinheit (4) mit mindestens einem Bussystem (2) in Verbindung steht, die Funktionseinheit (3) von einer Überwachungseinheit (8) überwacht wird und das Versenden von Informationen von der Funktionseinheit (3) über das mindestens eine Bussystem (2)
20 durch die Überwachungseinheit (8) unterbunden wird, falls ein Fehler der Funktionseinheit (3) erkannt wird, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Überwachungseinheit (8) ein Fehlersignal (WDA) ausgegeben wird, das in Abhängigkeit davon unterschiedliche Werte annimmt, ob ein Fehler der
25 Funktionseinheit (3) erkannt wurde oder nicht, und dass das Fehlersignal (WDA) an der mindestens einen Verbindungseinheit (4) angelegt und die mindestens eine Verbindungseinheit (4) durch das anliegende Fehlersignal (WDA) deaktiviert wird, falls ein Fehler der
30 Funktionseinheit (3) erkannt wurde.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Fehlersignal (WDA) an einen Rücksetzeingang (RST) der mindestens einen Verbindungseinheit (4) angelegt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Funktionseinheit (3) mit mehreren Bussystemen (2) in Verbindung steht und das Fehlersignal (WDA) an Verbindungseinheiten (4) mehrerer der Bussysteme (2) angelegt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Fehlersignal (WDA) an Endstufen (E1, ... En) von Komponenten (K1, ... Kn) angelegt wird, deren Betriebsabläufe gesteuert bzw. geregelt werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Erkennen eines Fehlers der Funktionseinheit (3) die Funktionseinheit (3) von der Überwachungseinheit (8) weiter überwacht wird und die mindestens eine Verbindungseinheit (4) wieder aktiviert wird, falls eine ordnungsgemäße Funktion der Funktionseinheit (3) erkannt wurde. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Erkennen eines Fehlers der Funktionseinheit (3) die Funktionseinheit (3) nicht zurückgesetzt wird, weiterhin aktiv ein Computerprogramm abarbeitet, und der Sende- und Empfangsbetrieb von der Überwachungseinheit (8) durch Aktivierung bzw. Deaktivierung der Verbindungseinheit (4) gesteuert wird.
6. Vorrichtung zur Steuerung und/oder Regelung von Betriebsabläufen, insbesondere in einem Fahrzeug, umfassend mindestens eine Funktionseinheit (3), welche zum Versenden und Empfangen von Informationen über mindestens eine Verbindungseinheit (4) mit mindestens einem Bussystem (2) in Verbindung steht, und mindestens eine Überwachungseinheit (8), welche die Funktionseinheit (2) überwacht, wobei die Überwachungseinheit (8) das Versenden von Informationen von der Funktionseinheit (3) über das mindestens eine Bussystem (2) unterbindet, falls sie einen

Fehler der Funktionseinheit (3) erkennt, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungseinheit (8) Mittel zum Bilden und Ausgeben eines Fehlersignals (WDA) aufweist, das in Abhängigkeit davon unterschiedliche Werte annimmt, ob
5 die Überwachungseinheit (8) einen Fehler der Funktionseinheit (3) erkannt hat oder nicht, und dass das Fehlersignal (WDA) an die mindestens eine Verbindungseinheit (4) geführt ist und die mindestens eine Verbindungseinheit (4) durch das anliegende Fehlersignal
10 (WDA) deaktivierbar ist, falls ein Fehler der Funktionseinheit (3) erkannt wurde.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Fehlersignal (WDA) an einen Enable/Disable-Eingang der mindestens einen Verbindungseinheit (4) geführt ist.

15 8. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Fehlersignal (WDA) an einen Rücksetzeingang (RST) der mindestens einen Verbindungseinheit (4) geführt ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung mehrere
20 Funktionseinheiten (3), die über ein Bussystem (2) miteinander in Verbindung stehen, und mindestens eine Überwachungseinheit (8) umfasst, wobei die Überwachungseinheit (8) das Versenden von Informationen einer Funktionseinheit (3; FR1) über das mindestens eine
25 Bussystem (2) unterbindet, falls die Überwachungseinheit (8) einen Fehler dieser Funktionseinheit (3; FR1) erkannt hat.

10. Steuergerät (1) zur Steuerung und/oder Regelung von Betriebsabläufen insbesondere in einem Fahrzeug, umfassend
30 eine Funktionseinheit (3), welche zum Versenden und Empfangen von Informationen über mindestens eine Verbindungseinheit (4) mit mindestens einem Bussystem (2)

in Verbindung steht, und eine Überwachungseinheit (8),
welche die Funktionseinheit (3) überwacht, wobei die
Überwachungseinheit (8) das Versenden von Informationen von
der Funktionseinheit (3) über das mindestens eine Bussystem
5 (2) unterbindet, falls sie einen Fehler der
Funktionseinheit (3) erkennt, dadurch gekennzeichnet, dass
die Überwachungseinheit (8) Mittel zum Bilden und Ausgeben
eines Fehlersignals (WDA) aufweist, das in Abhängigkeit
davon unterschiedliche Werte annimmt, ob die
10 Überwachungseinheit (8) einen Fehler der Funktionseinheit
(3) erkannt hat oder nicht, und dass das Fehlersignal (WDA)
an die mindestens eine Verbindungseinheit (4) geführt ist
und die mindestens eine Verbindungseinheit (4) durch das
anliegende Fehlersignal (WDA) deaktivierbar ist, falls ein
15 Fehler der Funktionseinheit (3) erkannt wurde.

11. Steuergerät (SG) nach Anspruch 9, dadurch
gekennzeichnet, dass das Fehlersignal (WDA) an einen
Rücksetzeingang (RST) der mindestens einen
Verbindungseinheit (4) geführt ist.

1 / 3

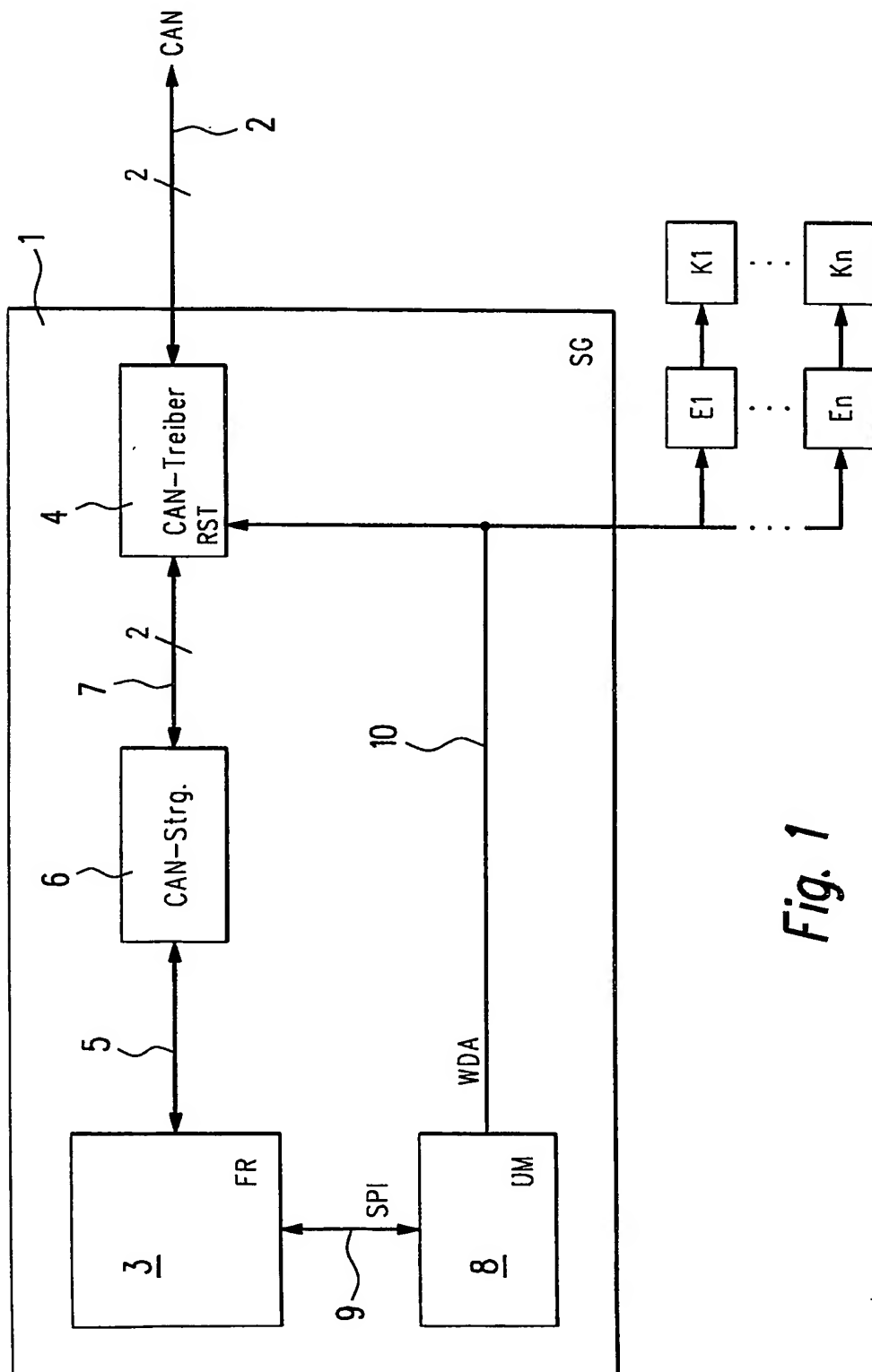


Fig. 1

2 / 3

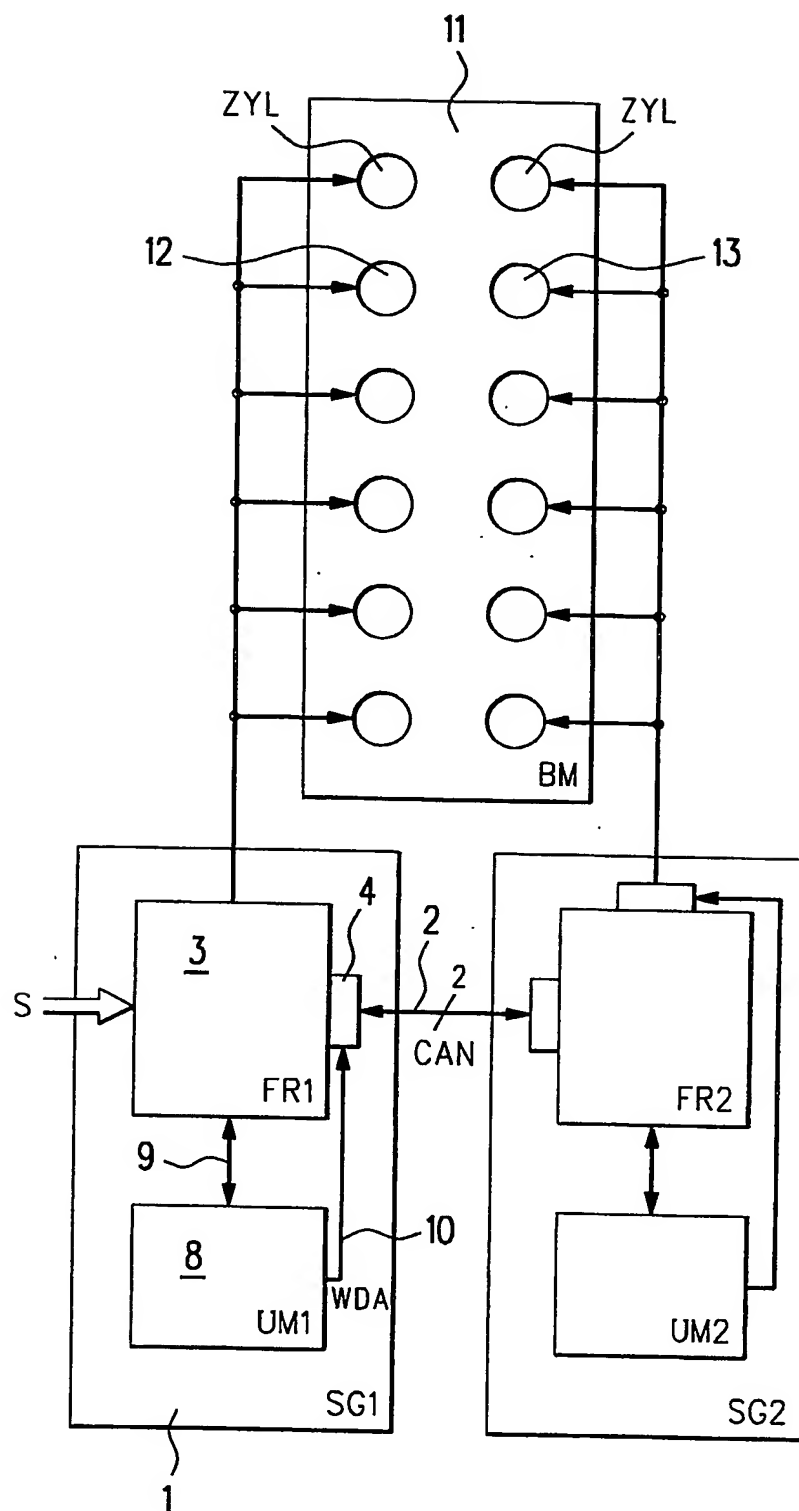


Fig. 2

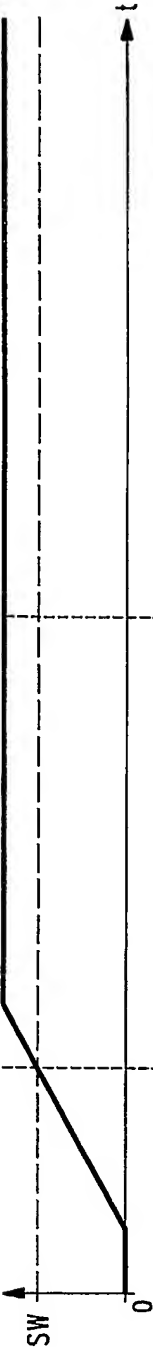


Fig. 3a



Fig. 3b



Fig. 3c

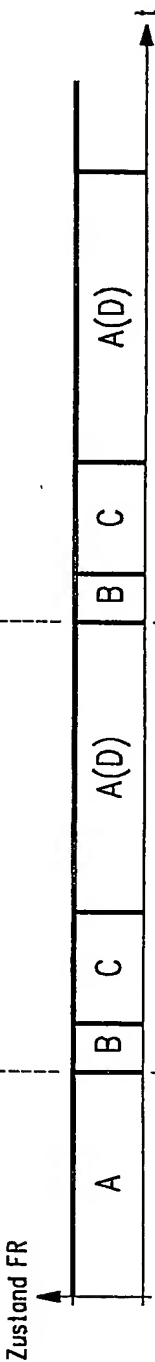


Fig. 3d



Fig. 3e

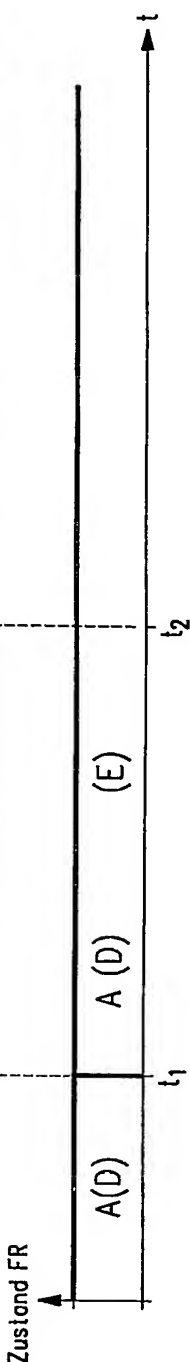


Fig. 3f

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT 03/02310

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 G05B19/418 G05B9/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G05B G07C G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 198 33 462 A (MANNESMANN VDO AG) 27 January 2000 (2000-01-27) cited in the application column 3, line 24 -column 4, line 58 ---	1,6,10
A	US 2002/080026 A1 (GRAF JENS ET AL) 27 June 2002 (2002-06-27) cited in the application column 2, line 17 -column 4, line 2 ---	1,6,10
A	EP 1 069 733 A (NEW HOLLAND UK LTD) 17 January 2001 (2001-01-17) column 8, line 43 -column 9, line 18 ---	1,6,10
A	US 6 115 831 A (HANF PETER ET AL) 5 September 2000 (2000-09-05) claim 1 --- -/-	1,6,10

☒ Further documents are listed in the continuation of box C:

☒ Patent family members are listed in annex:

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 October 2003

Date of mailing of the international search report

03/11/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kelperis, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat

Application No.

PCT

03/02310

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 357 518 A (PETER CORNELIUS) 18 October 1994 (1994-10-18) -----	
A	US 5 600 782 A (THOMSON THOMAS W S) 4 February 1997 (1997-02-04) -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

on on patent family members

Internal application No. . . .

PCT 03/02310

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19833462	A	27-01-2000	DE 19833462 A1 EP 0983905 A2	27-01-2000 08-03-2000
US 2002080026	A1	27-06-2002	DE 10030996 A1 FR 2811779 A1 JP 2002108403 A	10-01-2002 18-01-2002 10-04-2002
EP 1069733	A	17-01-2001	EP 1069733 A2	17-01-2001
US 6115831	A	05-09-2000	DE 19611944 A1 AT 244481 T AT 200932 T AT 205940 T DE 59610580 D1 DE 59703473 D1 DE 59704664 D1 DE 59708294 D1 WO 9736399 A1 WO 9736183 A1 WO 9736184 A1 EP 0890242 A1 EP 0798895 A1 EP 0890109 A1 EP 0890110 A1 ES 2183032 T3 ES 2158538 T3 JP 2824903 B2 JP 10024783 A JP 11508434 T JP 3294852 B2 JP 2000505262 T JP 3263813 B2 JP 2000501268 T KR 213808 B1 KR 2000004924 A KR 2000004941 A KR 2000005045 A US 6405330 B1 US 6396282 B1 US 6600723 B1	02-10-1997 15-07-2003 15-05-2001 15-10-2001 07-08-2003 07-06-2001 25-10-2001 31-10-2002 02-10-1997 02-10-1997 02-10-1997 13-01-1999 01-10-1997 13-01-1999 13-01-1999 16-03-2003 01-09-2001 18-11-1998 27-01-1998 21-07-1999 24-06-2002 25-04-2000 11-03-2002 02-02-2000 02-08-1999 25-01-2000 25-01-2000 25-01-2000 11-06-2002 28-05-2002 29-07-2003
US 5357518	A	18-10-1994	DE 3826774 A1 WO 9001739 A1 DE 58907696 D1 EP 0382794 A1 JP 2752487 B2 JP 3500477 T KR 135631 B1	08-02-1990 22-02-1990 23-06-1994 22-08-1990 18-05-1998 31-01-1991 15-06-1998
US 5600782	A	04-02-1997	US 5574848 A EP 0668000 A1 WO 9506378 A1	12-11-1996 23-08-1995 02-03-1995

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G05B19/418 G05B9/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G05B G07C G06F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 198 33 462 A (MANNESMANN VDO AG) 27. Januar 2000 (2000-01-27) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3, Zeile 24 - Spalte 4, Zeile 58 ---	1,6,10
A	US 2002/080026 A1 (GRAF JENS ET AL) 27. Juni 2002 (2002-06-27) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 17 - Spalte 4, Zeile 2 ---	1,6,10
A	EP 1 069 733 A (NEW HOLLAND UK LTD) 17. Januar 2001 (2001-01-17) Spalte 8, Zeile 43 - Spalte 9, Zeile 18 ---	1,6,10
A	US 6 115 831 A (HANF PETER ET AL) 5. September 2000 (2000-09-05) Anspruch 1 --- -/-	1,6,10

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Oktober 2003

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

03/11/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kelperis, K

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 357 518 A (PETER CORNELIUS) 18. Oktober 1994 (1994-10-18) ---	
A	US 5 600 782 A (THOMSON THOMAS W S) 4. Februar 1997 (1997-02-04) -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die der selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PC 03/02310

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19833462 A	27-01-2000	DE 19833462 A1 EP 0983905 A2	27-01-2000 08-03-2000
US 2002080026 A1	27-06-2002	DE 10030996 A1 FR 2811779 A1 JP 2002108403 A	10-01-2002 18-01-2002 10-04-2002
EP 1069733 A	17-01-2001	EP 1069733 A2	17-01-2001
US 6115831 A	05-09-2000	DE 19611944 A1 AT 244481 T AT 200932 T AT 205940 T DE 59610580 D1 DE 59703473 D1 DE 59704664 D1 DE 59708294 D1 WO 9736399 A1 WO 9736183 A1 WO 9736184 A1 EP 0890242 A1 EP 0798895 A1 EP 0890109 A1 EP 0890110 A1 ES 2183032 T3 ES 2158538 T3 JP 2824903 B2 JP 10024783 A JP 11508434 T JP 3294852 B2 JP 2000505262 T JP 3263813 B2 JP 2000501268 T KR 213808 B1 KR 2000004924 A KR 2000004941 A KR 2000005045 A US 6405330 B1 US 6396282 B1 US 6600723 B1	02-10-1997 15-07-2003 15-05-2001 15-10-2001 07-08-2003 07-06-2001 25-10-2001 31-10-2002 02-10-1997 02-10-1997 02-10-1997 13-01-1999 01-10-1997 13-01-1999 13-01-1999 16-03-2003 01-09-2001 18-11-1998 27-01-1998 21-07-1999 24-06-2002 25-04-2000 11-03-2002 02-02-2000 02-08-1999 25-01-2000 25-01-2000 25-01-2000 11-06-2002 28-05-2002 29-07-2003
US 5357518 A	18-10-1994	DE 3826774 A1 WO 9001739 A1 DE 58907696 D1 EP 0382794 A1 JP 2752487 B2 JP 3500477 T KR 135631 B1	08-02-1990 22-02-1990 23-06-1994 22-08-1990 18-05-1998 31-01-1991 15-06-1998
US 5600782 A	04-02-1997	US 5574848 A EP 0668000 A1 WO 9506378 A1	12-11-1996 23-08-1995 02-03-1995